

UJI EFEKTIVITAS *Trichoderma* spp. UNTUK MENEKAN PERKEMBANGAN JAMUR *Ganoderma boninense* Pat. PADA MEDIA PELEPAH KELAPA SAWIT

Effectiveness of *Trichoderma* spp. on Suppressing *Ganoderma boninense* Pat. Growth on Palm Midrib Media

Moh. Intim Purwanto¹⁾, Irwan Lakani²⁾, Asrul²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi. Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.
E-mail : moh.intim@gmail.com

²⁾Dosen Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.
E-mail : lakani15@yahoo.com, E-mail : asrul1203@gmail.com

ABSTRACT

Stem rot in oil palm crops caused by fungal infections *Ganoderma boninense* which is an important disease that attacks the oil palm plantations. This study aims to determine how the provision of *Trichoderma* spp. and the amount of inoculum best in suppressing the growth of *Ganoderma boninense* on palm midrib media. The research was conducted in the laboratory of fitopathology Unit of the Faculty of Agriculture, Tadulako University, Palu. This study was prepared using completely randomized design (CRD) with 2 factors. The first factor is the way the provision of *Trichoderma* spp. The second factor is the amount of inoculum repeated 4 times. The data were followed by HSD test at 5%. The results showed that of the statistical analysis are interactions between granting *Trichoderma* spp. and the amount of inoculum in suppressing the growth of *G. boninense* on palm midrib media. Where is the best interaction contained in the application *Trichoderma* spp. before inoculation *G. boninense* with a concentration of 8 g. Applications *Trichoderma* spp. led to the emergence of different basidiokarp, basidiokarp emergence longest time in the application of *Trichoderma* spp. with a concentration of 8 g ie 35.00 days, but not different with other applications, but in contrast to controls.

Key Words : Concentration, *G. boninense* Pat., palm midrib media, *Trichoderma* spp.

ABSTRAK

Penyakit busuk pangkal batang pada tanaman kelapa sawit disebabkan oleh infeksi jamur *Ganoderma boninense* yang merupakan penyakit penting yang menyerang perkebunan kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara pemberian *Trichoderma* spp. dan jumlah inokulum yang terbaik dalam menekan perkembangan jamur *Ganoderma boninense* pada media pelepah kelapa sawit. Penelitian dilaksanakan di laboratorium Unit Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu. Penelitian ini disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) factorial dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah cara pemberian *Trichoderma* spp. dan faktor kedua ialah jumlah inokulum yang diulang sebanyak 4 kali. Data hasil pengamatan dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan dari analisis statistik bahwa Terdapat interaksi antara cara pemberian *Trichoderma* spp. dan jumlah inokulum dalam menekan perkembangan jamur *G. boninense* pada media pelepah sawit. Dimana interaksi terbaik terdapat pada aplikasi *Trichoderma* spp. sebelum inokulasi *G. boninense* dengan konsentrasi 8 g. Aplikasi jamur *Trichoderma* spp. menyebabkan waktu munculnya basidiokarp berbeda, waktu kemunculan basidiokarp paling lama terdapat pada perlakuan aplikasi *Trichoderma* spp. dengan konsentrasi 8 g yaitu 35.00 hari, namun tidak berbeda dengan aplikasi lainnya tetapi berbeda dengan kontrol.

Kata Kunci : *G. boninense* Pat., media pelepah sawit, konsentrasi, *Trichoderma* spp.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan yang penting di Indonesia dan masih memiliki prospek pengembangan yang cukup baik. Komoditas kelapa sawit, baik berupa bahan mentah maupun hasil olahannya, menduduki peringkat ketiga penyumbang devisa nonmigas terbesar bagi Indonesia setelah karet dan kopi. Akan tetapi, usaha peningkatan produksi kelapa sawit memiliki hambatan yang diakibatkan oleh hama dan penyakit, antara lain disebabkan oleh jamur patogenik *Ganoderma boninense* Pat. Jamur ini menyebabkan penyakit busuk pangkal batang. BPB merupakan penyakit pada kelapa sawit yang sulit ditanggulangi (Lubis, 1992).

Umumnya, gejala dari BPB akan terlihat setelah 6 sampai 12 bulan setelah menginfeksi inangnya (Darmono, 1996). Pangkal batang kelapa sawit yang terinfeksi akan membusuk sehingga akan tumbang sebelum masa produktif berakhir. Pada daerah endemik, penyakit ini dapat menyerang tanaman pada umur dua tahun (Breton *et al.*, 2006).

Penyakit BPB menyebabkan kehilangan hasil yang tinggi pada perkebunan kelapa sawit. Penyakit ini telah menyebabkan kematian kelapa sawit di beberapa perkebunan di Indonesia hingga 80% atau lebih dari populasi kelapa sawit dan menyebabkan penurunan produk kelapa sawit per satuan luas (Susanto, 2002).

Patogenesitas *G. boninense* pada kelapa sawit tidak hanya terjadi pada tanaman tua saja, tetapi dapat terjadi pada planlet dan bibit kelapa sawit. Puspa *et al.* (1991), menyatakan bahwa bibit hasil kultur juga dapat terserang *G. boninense*. Bibit kelapa sawit yang ditumbuhkan pada sumber inokulum yang berupa balok kayu karet dapat menunjukkan gejala penyakit BPB (Hashim *et al.*, 1991). Utomo *et al.* (1994), mencoba menginfeksi bibit kelapa sawit dengan sumber inokulum berupa kayu karet berukuran panjang 10 cm dan diameter 10 cm. gejala penyakit BPB

muncul setelah 6 bulan masa inkubasi. Tanda penyakit biasanya berupa basidiokarp kecil. Gumosis dan tilosis juga akan terbentuk di dalam xylem (Sariah *et al.*, 1994).

Pengembangan metode pengendalian dengan memanfaatkan jasad antagonis cukup menjanjikan. *Trichoderma* spp. selama ini dikenal mempunyai kemampuan antagonistik terhadap jasad lain sehingga berpeluang untuk dikembangkan menjadi salah satu agen pengendali hayati jamur *Ganoderma boninense* Pat. Pengendalian hayati menggunakan agenshayati dengan satu kali pemakaian dapat menekan pertumbuhan dan perkembangan patogen untuk jangka waktu yang relatif panjang tanpa menimbulkan pencemaran lingkungan (Baker dan Cook 1974; Achmad *et al.*, 2009).

Berdasarkan uraian tersebut maka Uji efektivitas *Trichoderma* spp. dalam menekan perkembangan jamur *Ganoderma boninense* Pat. pada media pelepah kelapa sawit perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara pemberian *Trichoderma* spp. dan jumlah inokulum yang terbaik dalam menekan perkembangan jamur *Ganoderma boninense* Pat. pada media pelepah kelapa sawit.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Unit Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Tadulako dan dilaksanakan pada bulan November 2015 sampai bulan Februari 2016.

Rancangan percobaan yang digunakan ialah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah cara pemberian *Trichoderma* spp. Terdiri dari : Aplikasi *Trichoderma* spp. dan *G. boninense* secara bersamaan (G0), Aplikasi *Trichoderma* spp. 7 hari sebelum inokulasi *G. boninense* (G1), Aplikasi *Trichoderma* spp. 7 hari setelah inokulasi *G. boninense* (G2). Faktor kedua ialah jumlah inokulum yang terdiri dari : Tanpa perlakuan *Trichoderma* spp. (T0), konsentrasi 2 g/balok pelepah (T1),

konsentrasi 4 g/balok pelepah (T2), konsentrasi 6 g/balok pelepah (T3), konsentrasi 8 g/balok pelepah (T4). Maka didapat 15 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali, sehingga secara keseluruhan terdapat 60 unit percobaan. Seluruh unit percobaan ditempatkan pada rak penyimpanan dalam ruangan dengan suhu 25°C.

Pelaksanaan Penelitian.

Isolasi Jamur *G. Boninense*. Untuk mendapatkan isolat murni, tubuh buah yang masih segar dipetik dari lapangan, kemudian dibungkus dengan kantong plastik untuk dibawa ke laboratorium. Sampai di laboratorium, jaringan tubuh buah yang terletak ditengahnya (yang secara alami steril) diambil satu cuplikan ukuran 1 × 1 cm dengan menggunakan pinset steril kemudian diinokulasikan pada media PDA yang sudah disiapkan lalu diinkubasi pada suhu ruangan (28°C). Setelah miselium tumbuh di sekeliling potongan tubuh buah, hifa diisolasi dengan cara mengambil hifa yang paling jauh dari potongan tubuh buah dan diinokulasikan ke medium PDA yang baru.

Perbanyakan *Trichoderma spp.* pada Media Jagung. Isolat jamur *Trichoderma spp.* diperoleh dari Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPTPH) Desa Dolago, Kabupaten Parigi Moutong dalam bentuk media padat (media jagung) untuk selanjutnya diperbanyak kembali pada media jagung dengan tahapan jagung giling dicuci dengan air mengalir sampai bersih. Selanjutnya dimasukkan ke dalam dandang guna proses pemasakan. Setelah setengah matang diangkat dan ditiriskan dalam wadah (loyang), tunggu sampai jagung giling tersebut agak dingin. Lalu media dimasukkan kedalam plastik tahan panas sebanyak 100 gram. Lalu plastik tersebut digulung dan dimasukkan kembali untuk proses pengukusan ± 15 menit. angkat media dan diamkan beberapa menit sampai media telah dingin. Selanjutnya memindahkan inokulum ke media jagung tersebut. Proses ini harus dilakukan secara aseptis. Setelah

itu menutup rapat dan diinkubasi sampai jamur tumbuh.

Pengenceran Suspensi Jamur. Media jagung yang telah ditutupi miselium jamur *Trichoderma spp.* Dihomogenkan terlebih dahulu kemudian diambil dan dipisahkan dari media sebanyak 2 g lalu diberikan sedikit aquades, kemudian miselium jamur diambil. Miselium jamur yang telah dipisahkan dari media dipindahkan kedalam tabung reaksi yang berisi aquades 9 ml, kemudian di *rotary mixer* selama 1 menit. Tahap ini menghasilkan tingkat pengenceran 10⁻¹. Selanjutnya pada tingkat pengenceran 10⁻² dilakukan dengan cara mengambil sebanyak 1 ml suspensi pada tingkat pengenceran 10⁻¹ dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml aquades. Demikian seterusnya dengan tahapan yang sama untuk mendapatkan tingkat pengenceran 10⁻³.

Perhitungan Kerapatan Spora. Setelah dilakukan pengenceran, selanjutnya kerapatan spora untuk tiap tingkat pengenceran dihitung menggunakan *Haemocytometer* di bawah mikroskop majemuk pada perbesaran 400 x. Kerapatan spora per ml dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan jumlah spora (Direktorat Perlindungan Perkebunan Kementerian Pertanian, 2014) sebagai berikut:

$$S = \frac{X}{L(mm^2) \times t(mm) \times d} \times 10^3$$

Dimana :

- S = Kerapatan Spora/ml
- X = Jumlah Spora Pada Kotak Hitung
- L = 42,5
- T = Luas Kotak Hitung 0,04 mm²
- D = Kedalaman Bidang Hitung 0,1 mm
- 10³ = Faktor Pengenceran = 10⁻²
- Volume Suspensi Yang Dihitung (1 ml = 10³ mm³)

Pembuatan Media Tumbuh Pelepah Sawit. Media pelepah kelapa sawit diambil dari pelapah tanaman kelapa sawit sehat kemudian di potong sampai tersisa bagian tengah pelepah dengan ukuran 25cm².

Selanjutnya, media tersebut direndam dengan air steril selama 12 jam, setelah itu ditiriskan hingga tidak ada air yang menetes, kemudian dimasukkan ke dalam plastik polipropilen tahan panas berukuran 15 cm x 20 cm. Setelah itu, bagian mulut plastik diberi selang nilon $\frac{3}{4}$ dengan panjang 5 cm kemudian diikat menggunakan karet gelang tahan panas dan ujung selang ditutupi kapas. Tahap selanjutnya media disterilisasi dalam autoklaf pada 15 Psi selama 60 menit pada suhu 121°C. Setelah dingin dipindahkan ke dalam *laminar air flow* untuk melakukan infestasi dengan inokulum.

Inokulasi *G. Boninense* pada Media Pelepah Kelapa Sawit. Proses inokulasi *G. boninense* ke media pelepah sawit dilakukan disisi kanan dan kiri media pelepah sawit. Inokulum berupa sepotong biakan patogen berdiameter 0,5 cm pada media selektif yang telah berumur 14 hari. Peletakan posisi inokulum pada media sawit diletakkan pada kedua arah ujung serat media.

Pengaplikasian Jamur *Trichoderma* spp. terhadap Jamur *G. boninense*. Pelaksanaan pengaplikasian jamur antagonis disesuaikan dengan perlakuan cara pemberian *Trichoderma* spp. yaitu aplikasi bersamaan dengan ditumbuhkan patogen, 7 hari sebelum diinokulasi patogenesis 7 hari sesudah patogen diinokulasikan ke media pelepah kelapa sawit. Proses inokulasi diterapkan sesuai dengan masing-masing jumlah inokulum yaitu konsentrasi 0 g, 2 g, 4 g, 6 g, dan 8 g dengan cara diletakkan di antara dua sisi isolat *G. boninense* pada media pelepah sawit.

Variabel Pengamatan.

Kolonisasi Hifa Jamur *Trichoderma* spp.. Pengamatan sebaran hifa jamur *Trichoderma* spp. yang mengkolonisasi jamur *G. boninense* dihitung dengan sistem skoring menurut Sinaga, 2006 dalam Risanda, 2008 yang kemudian dimodifikasi berdasarkan permukaan sisi media pelepah sawit yang terdiri dari 6 permukaan sisi.

Munculnya Bakal Basidiokarp. Pengamatan munculnya bakal basidiokarp *G. Boninense* dilakukan dengan melihat dan menghitung awal munculnya tubuh buah jamur pada setiap perlakuan yang berbeda.

Analisis Data. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam, Lalu data di transformasi dengan rumus $\sqrt{X + 0,5}$. kemudian dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kolonisasi Hifa Jamur *Trichoderma* spp. Data hasil sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara cara pemberian *Trichoderma* spp. dan jumlah inokulum, dimana diketahui dari kedua faktor tersebut memberi pengaruh sangat nyata terhadap sebaran hifa jamur antagonis *Trichoderma* spp.

Hasil Kolonisasi hifa jamur *Trichoderma* spp. menunjukkan adanya perbedaan bidang sebaran hifa dari jamur *Trichoderma* spp. Rata-rata pengamatan luas bidang sebaran hifa jamur *Trichoderma* spp. serta interaksi antara cara pemberian *Trichoderma* spp. dan jumlah inokulum (Tabel 2).

Pada pengamatan jamur antagonis *Trichoderma* spp. yang ditumbuhkan bersamaan dengan jamur patogen *G. boninense* Pat. menunjukkan perbedaan dimana jamur antagonis mampu menghambat pertumbuhan jamur patogenik *G. boninense* Pat. (Gambar 2).

Pada pengamatan jamur antagonis *Trichoderma* spp. yang ditumbuhkan bersamaan dengan jamur patogenik *G. Boninense* menunjukkan perbedaan dimana jamur antagonis mampu menghambat pertumbuhan patogen (Gambar 2).

Data yang diperoleh menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin besar sebaran hifa jamur *Trichoderma* spp. dan hal ini berbeda nyata pada jamur patogenik *G. boninense* yang mulai terhambat pertumbuhannya.

Tabel 1. Kriteria Skoring Hifa Jamur *trichoderma* spp. dan *G. Boninense* pada Media Pelepah Sawit

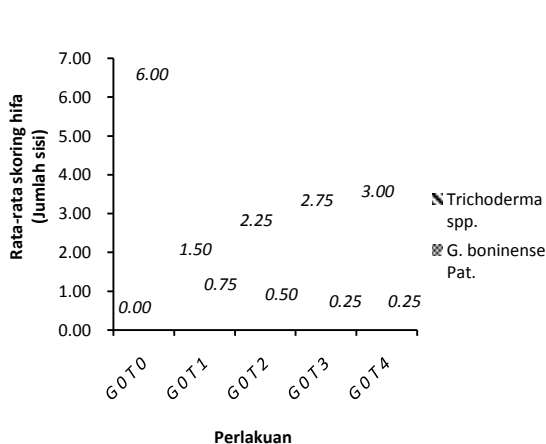
No.	Skor	Keterangan
1.	1	Satu permukaan sisi blok dipenuhi hifa <i>Trichoderma</i> spp. atau <i>G. boninense</i>
2.	2	Dua permukaan sisi blok dipenuhi hifa <i>Trichoderma</i> spp. atau <i>G. boninense</i>
3.	3	Tiga permukaan sisi blok dipenuhi hifa <i>Trichoderma</i> spp. atau <i>G. boninense</i>
4.	4	Empat permukaan sisi blok dipenuhi hifa <i>Trichoderma</i> spp. atau <i>G. boninense</i>
5.	5	Lima permukaan sisi blok dipenuhi hifa <i>Trichoderma</i> spp. atau <i>G. boninense</i>
6.	6	Enam permukaan sisi blok dipenuhi hifa <i>Trichoderma</i> spp. atau <i>G. boninense</i>

Tabel 2. Rata-rata Kolonisasi Hifa Jamur *Trichoderma* spp. terhadap Jamur *G. boninense* pada Perlakuan Cara Pemberian *Trichoderma* spp. dan Jumlah Inokulum

Cara Pemberian	Konsentrasi (g/balok pelepah)					BNJ 5%
	T0	T1	T2	T3	T4	
G 0	0.00 ^a	1.47 ^b	2.23 ^c	2.73 ^d	3.00 ^e	0.17
G 1	0.00 ^a	2.00 ^c	2.23 ^c	3.00 ^c	3.48 ^f	
G 2	0.00 ^a	0.00 ^a	0.00 ^a	0.00 ^a	0.00 ^a	

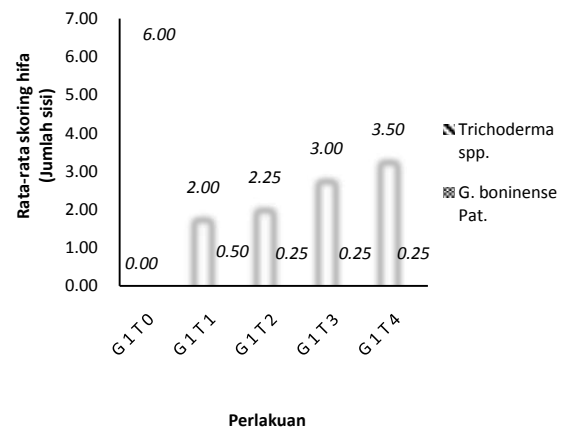
Ket : 1. Angka-angka yang Diikuti Oleh Huruf yang Sama pada Kolom Tidak Berbeda Nyata pada Uji BNJ (5%).

2. Data diatas adalah data hasil retransformasi



Gambar 2. Rata-rata Jumlah Sisi Balok yang Dipenuhi Hifa Jamur *Trichoderma* spp. dan *G. boninense* dengan Aplikasi secara Bersamaan (Data Sebelum Transformasi).

Pengamatan kemampuan *Trichoderma* spp. dalam menghambat perkembangan hifa jamur *G. Boninense* dengan pemberian jamur antagonis 7 hari sebelum inokulasi jamur patogen menunjukkan sebaran hifa jamur antagonis *Trichoderma* spp. makin meningkat (Gambar 3).

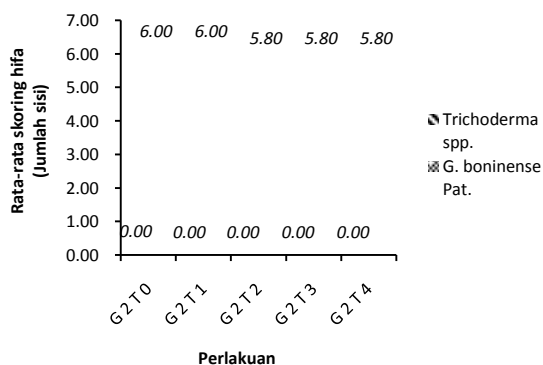


Gambar 3. Rata-rata Jumlah Sisi Balok yang Dipenuhi Hifa Jamur *Trichoderma* spp. dan *G. Boninense* dengan Aplikasi *Trichoderma* spp. Sebelum 7 Hari Inokulasi *G. Boninense* (Data Sebelum Transformasi).

Sebaran hifa tertinggi terdapat pada konsentrasi 8 g dan mampu menekan perkembangan jamur patogen dengan nilai rata-rata skoring sebaran hifa hanya 0,25 sisi terpenuhi. Tetapi pada konsentrasi 4 g, jamur antagonis telah mampu menekan sebaran hifa jamur patogenik.

Tabel 3. Rata-Rata Munculnya Bakal Basidiokarp Jamur *G. Boninense* pada Perlakuan Cara Pemberian *Trichoderma* Spp. Dan Jumlah Inokulum (Hari)

Cara Pemberian	Konsentrasi (g/balok pelepah)				
	T 0	T 1	T 2	T 3	T 4
G 0	33.25	33.25	34.00	34.00	34.50
G 1	33.25	34.00	34.75	34.75	35.00
G 2	33.25	33.75	33.75	33.75	33.75
Rata-rata	33.25 ^a	33.67 ^{ab}	34.17 ^{ab}	34.17 ^{ab}	34.42 ^b
BNJ 5%	1.01				



Gambar 4. Rata-rata Jumlah Sisi Balok yang Dipenuhi Jamur *Trichoderma* spp. dan *G. boninense* dengan Aplikasi *Trichoderma* spp. Setelah 7 Hari Inokulasi *G. Boninense* (Data Sebelum Transformasi).

Pengamatan jamur antagonis *Trichoderma* spp. pada perlakuan setelah 7 hari inokulasi jamur *G. boninense* menunjukkan jamur antagonis tidak dapat tumbuh dan berkembang apabila jamur patogenik *G. boninense* telah diinokulasi 7 hari sebelum aplikasi jamur antagonis *Trichoderma* spp. (Gambar 4). Hal ini dikarenakan pertumbuhan jamur patogenik sangat cepat dan menutupi hampir semua permukaan sisi media pelepah sawit.

Munculnya Bakal Basidiokarp. Pengamatan waktu munculnya bakal basidiokarp sangat bervariasi pada setiap perlakuan. Basidiokarp yang dibentuk awalnya berukuran kecil, bulat, berwarna putih. Hasil pengamatan waktu kemunculan bakal basidiokarp dari jamur *G. boninense* pada media pelepah sawit.

Hasil sidik ragam munculnya bakal basidiokarp jamur *G. boninense* menunjukkan bahwa aplikasi jamur antagonis dengan berbagai konsentrasi

tidak berpengaruh nyata terhadap munculnya bakal basidiokarp dari jamur *G. Boninense* Tabel 3).

Pembahasan.

Berdasarkan hasil yang diperoleh (Tabel 2) bahwa aplikasi secara bersamaan jamur antagonis pada berbagai konsentrasi menunjukkan interaksi keduanya berpengaruh nyata pada parameter kolonisasi hifa jamur *Trichoderma* spp. yaitu dimana makin tinggi konsentrasi yang diberikan, makin besar sebaran hifa. Aplikasi jamur antagonis sebelum 7 hari inokulasi jamur patogenik memberi pengaruh yang sangat nyata dimana pada perlakuan ini sebaran hifa makin besar sehingga memperkecil ruang sebaran hifa dari jamur *G. boninense*. Sedangkan aplikasi *Trichoderma* spp. setelah 7 hari inokulasi jamur patogenik menunjukkan ketidakmampuan jamur antagonis dalam menghambat perkembangan jamur *G. Boninense* dengan tidak satupun konsentrasi yang diberikan mampu menekan perkembangan jamur patogenik.

Hasil yang diperoleh (Gambar 2) menunjukkan interaksi terhadap sebaran hifa pada perlakuan aplikasi secara bersamaan jamur antagonis dan patogenik, yang memberikan hasil lebih besar pada jamur antagonis. Hal ini disebabkan spora jamur antagonis pada saat penerapan langsung menyebar dan tumbuh diseluruh bagian sisi media sehingga memperkecil ruang sebaran hifa *G. boninense*. Oleh karena itu, pertumbuhan koloni *G. Boninense* bersamaan dengan jamur *Trichoderma* spp. menjadi terhambat. Pendapat ini sesuai dengan Aeny (2010),

yang menyatakan bahwa pertumbuhan *G. boninense* menjadi sangat terhambat bila ditumbuhkan bersama dengan *Trichoderma* spp. Hal ini diperjelas oleh Chet (1987), Habazar dan Yaherwandi (2006), bahwa *Trichoderma* spp. menghasilkan enzim β -1,3-glukonase dan kitinase yang mampu menghidrolisis kitin dari dinding hifa jamur patogen sehingga menyebabkan lisis. Terhambatnya pertumbuhan *G. boninense* oleh *Trichoderma* spp. diduga bukan semata-mata karena kecepatan pertumbuhan *Trichoderma* spp. yang lebih cepat, tetapi juga karena kemampuan *Trichoderma* spp. yang bersifat antagonis bagi jamur lain. *Trichoderma* spp. mempunyai kemampuan sebagai mikoparasit dan kompetitor yang kuat dari patogen (Cook and Baker, 1989).

Pada aplikasi 7 hari sebelum inokulasi jamur patogenik (Gambar 3) menunjukkan dominasi jamur antagonis dalam menekan perkembangan jamur patogenik *G. boninense* hal ini ditunjukkan dengan semakin dinaikkan konsentrasi semakin besar permukaan sisi media yang dipenuhi hifa jamur antagonis. Terdapat korelasi positif antara cara pemberian sebelum inokulasi jamur *G. boninense* dengan konsentrasi yang diberikan. Terhambatnya pertumbuhan koloni *G. boninense* tersebut mungkin akibat adanya fenomena mikoparasit seperti yang dikemukakan oleh Howell *et al.* (2000), bahwa mikoparasit tersebut dimulai dengan pelilitan hifa *Trichoderma* spp. pada patogen, penetrasi, dan masuk pada sitoplasma patogen untuk memperoleh nutrisi.

Menurut Watanabe *et al.* (2007), bahwa pada saat melilit, *Trichoderma* spp. mengeluarkan enzim yang dapat mendegradasi dinding sel. Proses parasitisasi tersebut secara komplit terjadi setelah adanya degradasi dinding sel dengan cara mempengaruhi dinding sel untuk mengeluarkan enzim lisis (chitinase, glukonase, protease dan xylanase) dan senyawa fungisida, dan enzim litik dari *Trichoderma* spp. merupakan yang terbaik dalam degradasi dinding sel. Hal ini

disebabkan karena *Trichoderma* spp. bersifat antagonistik terhadap jamur lain. Antagonisme *Trichoderma* spp. terhadap jamur lain terjadi melalui mekanisme antibiosis, parasitisme dan kompetisi. *Trichoderma* spp. juga dapat memparasit miselium jamur lain dengan menembus dinding sel dan masuk ke dalam sel untuk mengambil zat makanan dari dalam sel sehingga jamur menjadi mati.

Pada pengamatan (Gambar 4) menunjukkan hifa jamur antagonis *Trichoderma* spp. tidak mampu menghambat atau menekan perkembangan jamur patogenik, hal ini disebabkan oleh cepatnya sebaran hifa patogen menutupi hampir seluruh permukaan media pada hari ke-6, dimana sebelum pengaplikasian jamur antagonis. Dengan demikian pada konsentrasi tertinggi sekalipun jamur antagonis tidak dapat menghambat apabila jamur patogenik telah diinokulasi 1 minggu sebelumnya. Pengamatan ini juga menunjukkan miselium *G. Boninense* tumbuh sangat baik pada medium tumbuh pelepah sawit. Kolonisasi seluruh medium tumbuh membutuhkan waktu selama 7 sampai 9 hari untuk menutupi permukaan media.

Pada semua unit percobaan, jumlah spora jamur antagonis yang diujikan menunjukkan pengaruh pada hasil pengamatan, hal ini mungkin disebabkan pola infeksi jamur antagonis pada media pelepah menjadi menurun sehingga kemampuan jamur dalam menghidrolisis jamur patogen sangat kurang. Hasil perhitungan jumlah spora jamur antagonis *Trichoderma* spp. pada konsentrasi 2 g yaitu $10,625 \times 10^8$ /ml. jumlah spora ini mungkin masih kurang dalam menghambat maupun menekan perkembangan jamur patogenik *G. boninense* pada medium pelepah sawit. Kemampuan *Trichoderma* spp. dalam mengendalikan serangan *G. boninense* selain ditentukan oleh potensi yang dimiliki oleh *Trichoderma* spp. juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan. pH lingkungan merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi aktivitas *Trichoderma* spp.

serta patogenesitas yang dikeluarkan oleh mikroorganisme lain (Benites *et al.*, 2004). Kemampuan dalam menghancurkan tubuh buah atau struktur tahan lain ini sangat penting, karena di alam *G. boninense* mempunyai alat pertahanan diri yang disebut *pseudosklerosis* yang kemampuan bertahannya hampir sama dengan tubuh buahjamur (Darmono, 1998).

Hasil pengamatan yang diperoleh (tabel 3) menunjukkan cara pemberian tidak berbeda nyata pada semua perlakuan tetapi berbeda nyata pada perlakuan jumlah inokulum dengan berbagai konsentrasi. Rata-rata waktu kemunculan basidiokarp bervariasi dengan waktu kemunculan terlama yaitu 35.00 hari yang terdapat pada G1T4. Pada pengamatan ini juga menunjukkan bahwa seluruh perlakuan *G. Boninense* mampu tumbuh dan membentuk basidiokarp, walaupun sebaran hifa tidak mencapai satu permukaan sisi media pelepah. Puspa (1990), melaporkan bahwa miselium *G. boninense* dapat tumbuh dan membentuk basidiokarp pada medium serbuk batang kelapa sawit, serbuk batang kelapa sawit + biotin, potongan akar kelapa sawit, potongan akar kelapa sawit + biotin. Calon basidiokarp yang berupa tonjolan-tonjolan mulai terbentuk 30 hari setelah inokulasi dan berkembang sempurna setelah 90 hari.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Terdapat interaksi antara cara pemberian *Trichoderma* spp. dan jumlah inokulum dalam menekan perkembangan jamur *G. boninense* pada media pelepah sawit. Dimana interaksi terbaik terdapat pada aplikasi *Trichoderma* spp sebelum inokulasi *G. boninense* dengan konsentrasi 8 g. Aplikasi jamur *Trichoderma* spp. menyebabkan waktu munculnya basidiokarp berbeda, waktu kemunculan basidiokarp paling lama terdapat pada perlakuan aplikasi *Trichoderma* spp. dengan konsentrasi 8 g

yaitu 35.00 hari, namun tidak berbeda dengan aplikasi lainnya tetapi berbeda dengan kontrol.

Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan tentang cara pemberian *Trichoderma* spp. dan jumlah inokulum pada media pelepah sawit ataupun aplikasi langsung ketanaman dengan harapan didapat hasil penelitian yang lebih banyak mengetahui tentang pemanfaatan *Trichoderma* spp.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S. Hadi, S. Harran, E. Gumbira Sa'id, B. Satiawihardja, M. Kosim Kardin. 2009. *Pengendalian Hayati Penyakit Lodoh pada Semai Pinus Merkusii : Potensi Antagonistik In-vitro Trichoderma harzianum dan Trichoderma pseudokoningii*. J. Litbang Tanaman.
- Aeny TN. 2010. *Pengaruh Beberapa Isolat Trichoderma spp. pada Pertumbuhan In Vitro Ganoderma boninense, Penyebab Penyakit Busuk Pangkal Batang pada Kelapa Sawit (Elaeis guineensis)*. Di dalam: *Pengelolaan Keragaman Hayati Tanah untuk Menunjang Keberlanjutan Produksi Pertanian Tropika*. Prosiding Seminar Nasional Keragaman Hayati Tanah-I; Bandar Lampung, 29-30 Juni 2010. Universitas Lampung. hlm. 304-316.
- Baker KF, dan Cook RJ. 1974. *Biology Control of Plant Pathogens*. San Fransisco: W.H. Freeman and Co.
- Benites, T., A.M. Rincon, M.C, Limon, dan A.C. Codon. 2004. *Biocontrol Mechanismes of Trichoderma Strain*. International Microbiology 7: 249-260
- Breton P, Y Hasan, Hariadi, Z Lubis, H-de Franqueville., 2006. *Characterization of Parameters for The Development of an Early Screening Test for Basal Stem Rot Tolerance in Oil Palm Progenies*. J. Oil Palm Res, 26-36.
- Chet I. 1987. *Innovative Approaches to Plant Diseases Control*. John Wiley and Sons, A Wiley-Interscience Publication, USA.
- Darmono, T. W., 1996. *Pendekatan Bioteknologi untuk Mengatasi Masalah Penyakit Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit Akibat Serangan Ganoderma*. Warta Puslit Biotek Perkebunan 1, 17-25.

- _____. T.W. 1998. *Ganoderma in Oil Palm in Indonesia : Current Status and Prospective use of Antibodies for The Detection of Infection*. In. Harman, G.E. & C.P. Kubicek. (Eds). *Trichoderma and Gliocladium* Volume 1: Enzymes, biological control and commercial applications. Taylor & Francis Ltd. UK. 393p.
- Habazar T, & Yaherwandi. 2006. *Pengendalian Hayati Hama dan Penyakit Tumbuhan*. Padang. Universitas Andalas Press.
- Hashim K, Kwee LT, Razak ARA. 1991. *Determination of a Suitable Substrate for Culturing of Ganoderma Boninense* Pat. In. PORIM Intl. Palm Oil Conf. Proc. Kuala Lumpur. PP:507-510.
- Howell, C. R., L. E. Hanson, R. D. Stipanovic, and L. S. Puckhaber. 2000. *Induction of Terpenoid Synthesis in Cotton Roots and Control of Rhizoctonia Solani by seed Treatment with Trichoderma virens*. Phytopathology. 90(3) 248-252
- Lubis, AU. 1992. *Kelapa Sawit (Elaeis Guenensis Jacq) di Indonesia*. Pusat Penelitian Peraan Marihat Pematang Siantar, Sumatera Utara.
- Puspa W, 1990. *Pengaruh Medium dan Cahaya terhadap Pembentukan Basidiokarp Ganoderma boninense in vitro*. Laporan Tahunan Kerjasama Penelitian P.P. Marihat-Biotrop Tahun 1990.
- _____. W, Sipayung A, Dharmaputra OS, Purba RY, Fadli EM. 1991. *Inokulasi Ganoderma boninense pada Bibit Kelapa Sawit (Elaeis guineensis) Hasil Kultur Jaringan*. Laporan Tahunan Kerjasama Penelitian P.P. Marihat-Biotrop. Tahun 1991.
- Sariah M, MZ Hussin, RNG Miller & M Holderness. 1994. *Pathogenecity of Ganoderma boninense Tested by Innoculation of Oil Palm Seedlings*. Plant Pathol 43, 507-510.
- Semangun, H. 2008. *Penyakit-penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Susanto, A. 2002. *Kajian Pengendalian Hayati Ganoderma boninense Pat, Penyebab Penyakit Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit* [Disertasi]. Bogor: Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Utomo C, Purba RY, Sipayung A, Lubis RA. 1994. *Teknik Inokulasi Jamur Ganoderma pada Bibit Kelapa Sawit Di Palybag*. Bulletin PPKS Vol 2; 205-208.
- Watanabe, S., K. Kumakura, N. Izawa, K. Nagayama, T. Mitachi, M. Kanamori, T. Teraoka, and T. Arie. 2007. EMode of action of *Trichoderma asperellum* SKT-1, a biocontrol agent against *Gibberella fujikuroi*. Journal of Pesticide Science. 32(3) : 222 – 228.